

⑫ 公開特許公報(A) 平4-169840

⑤ Int. Cl.⁵G 01 N 21/88
G 01 B 11/30

識別記号

A
A

庁内整理番号

2107-2J
9108-2F

⑬ 公開 平成4年(1992)6月17日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 円周表面傷検査方法および装置

⑯ 特 願 平2-293725

⑰ 出 願 平2(1990)11月1日

⑱ 発 明 者 広 野 歩 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑲ 発 明 者 山 田 真 樹 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑳ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

㉑ 代 理 人 弁理士 平木 道人 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

円周表面傷検査方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) 被検査体をその軸の回りに回転させ、その表面に軸方向に延びる光を投射し、該表面からの散乱光をラインセンサで受光することにより、前記被検査体の表面傷を検出する表面傷検査方法であって、

ラインセンサの読みだし周期によって決まる主走査周期と、前記被検査体の回転周期との比を、横線傷検出時の比に比べて大きくしたことを特徴とする円周表面傷検査方法。

(2) 被検査体をその軸の回りに回転させ、その表面に軸方向に延びる光を投射し、該表面からの散乱光をラインセンサで受光することにより、前記被検査体の表面傷を検出する表面傷検査方法であって、

前記被検査体の表面に、前記軸方向に延びる光を焦点外れの状態で照射し、その周辺部からの散

乱光を前記ラインセンサで受光するようにしたことを特徴とする円周表面傷検査方法。

(3) 被検査体をその軸の回りに回転させ、その表面に軸方向に延びる光を投射し、該表面からの散乱光をラインセンサで受光することにより、前記被検査体の表面傷を検出する表面傷検査装置であって、

前記ラインセンサの信号出力を入力とするハイパスフィルタと、

所定の閾値とを具備し、

該閾値を越えるハイパスフィルタの信号出力が前記被検査体の円周方向に連続して検出された時に円周傷と判定するようにしたことを特徴とする円周表面傷検査装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は円周表面傷検査方法および装置に関し、特に被検査体の回転軸に直角な面内の表面傷、すなわち円周方向の筋状の傷を精度良く検出できるようにした円周表面傷検査方法および装置に関

する。

(従来の技術)

前記被検査体の具体的な物品としては、複写機の感光体ドラム、フューザロール、プレッシャロール等がある。以下では、感光体ドラムを例にして説明するが、これに限定されるものではない。

従来、感光体ドラムの表面傷検査方法として、第7図に示す方法が採られている。

感光体ドラム31に投光器32からスリット光33を照射する。感光体ドラム31の表面に傷がないと、前記スリット光33はこの表面で正反射し、正反射光33aとなって進行する。しかしながら、感光体ドラム31の表面に傷があると、前記スリット光33はこの傷により散乱し、散乱光33bが前記正反射光33aとは異なる方向に進行する。

34は散乱光33bを受光し、正反射光33aを受光しない位置に配置された受光器である。この受光器の中にはラインセンサが組込まれており、受光した散乱光を電気信号に変換する。ラインセ

図(a)に示されているようなドラム軸と平行な方向の線傷41、方向性をもたない打痕等の点傷43、同図(b)に示されているような円周傷45等がある。

前記ドラム軸と平行な方向の線傷41や打痕等の点傷43にスリット光33が照射されると、第7図で説明した方向に散乱光33bが生ずる。また、この散乱光33bは感光体ドラム31の円周方向に分布する。

これに対して、円周傷45にスリット光33が照射された場合には、散乱光33aは第7図の正反射方向33aとはほぼ同じ方向に進み、かつ感光体ドラム31の軸線方向に分布する。

したがって、従来の表面傷検出方式では、前記ドラム軸と平行な方向の線傷41や打痕等の点傷43はかなり精度良く検出できるが、前記円周傷45からの散乱光は少量しか受光器34に入らないため、精度良く検出することができないという問題があった。

この問題を解決するために、受光器34内にラ

インサからの信号出力は表面傷がないときにはレベルが低く、表面傷があると高くなる。これにより、表面傷の有無を検出することができる。

(発明が解決しようとする課題)

最近の複写機では、感光体ドラムの交換を利用者自身ができるように、ドラムユニット(カートリッジ)形式を利用するものが増えている。メーカにおいて、ドラムユニットの組立てをする時には、ドラムを回転させる工程が入るので、ドラム表面に付着した塵等と、該ドラムに常に接触しているブレードとの間に擦れが発生し、ドラム円周方向に縦筋状の傷(以下、円周傷と呼ぶ)が発生することがある。

このような円周傷は通常画質に影響を与え、複写紙に記録された画像に現れる。このため、円周傷が付いたドラムは、不良品として排除する必要がある。したがって、ドラムユニット形式の感光体ドラムの表面検査は、ドラム単品の検査に加え、ドラムユニット組立て後の検査も必要になる。

ところで、感光体ドラム31の表面には、第8

インセンサを複数本並べることが考えられるが、装置が大型化し、またラインセンサの出力信号を処理する信号処理装置が複数系統必要になるため、設備費が増大するという問題があった。

本発明の目的は、前記した従来方式の問題点を除去し、前記ドラム軸と平行な方向の線傷や打痕等の点傷の検出に加え、前記円周傷も精度良く検出できる表面傷検査方法および装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段および作用)

前記目的を達成するために、請求項(1)の発明は、ラインセンサの読みだし周期によって決まる主走査周期と、前記被検査体の回転速度との比を、横線傷検出時の比に比べて大きくした点に特徴がある。

一般に、横線傷は主走査方向に長い、副走査方向には幅が小さく、一方、円周傷は主走査方向には幅が小さく、副走査方向には連続する形状であるため、この発明のラインセンサには、円周傷からの散乱光の蓄積量が横線傷からの散乱光の蓄

積量に比べ、相対的に大きくなる。この結果、円周傷の情報が強調され、円周傷を精度良く検出できるようになる。

請求項(3)の発明は、ラインセンサの信号出力を入力とするハイパスフィルタと、所定の閾値とを具備し、該閾値を越えるハイパスフィルタの信号出力が前記被検査体の円周方向に連続して検出された時に円周傷と判定するようにした点に特徴がある。

この発明によれば、前記ラインセンサによって検出される円周傷の信号出力は小さいが、円周傷情報は前記ハイパスフィルタによって強調されるため、円周傷の検出漏れがなくなる。

この結果、円周傷を精度良く検出できるようになる。

(実施例)

以下に、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の斜視図を示す。

図において、1はハロゲン光等の投光器、2は

投光器1から発射されたスリット光、3は被検査体である感光体ドラム、4は感光体ドラム3の表面の傷によって散乱された散乱光を集光する光学系、5は前記散乱光を受光するラインセンサである。5aはラインセンサ5の画素列であり、例えば5000画素から形成されている。

6はラインセンサ5の受光視野であり、その幅6aは約70 μ mである。感光体ドラム3はその全表面を走査するために、一定速度で矢印7方向に1回転させられる。これによって、副走査が行われる。一方、前記ラインセンサ5は受光した情報を矢印8方向に走査して出力する。これによって、主走査が行われる。

前記副走査および主走査に関し、従来は副走査は感光体ドラム3を5秒で1回転させる割合で行い、主走査の周期は1m秒で行っていた。この従来方法によれば、前記ドラム軸と平行な方向の線傷41や打痕等の点傷43はかなり精度良く検出できた。しかし、円周傷45は精度よく検出できなかった。

そこで、本実施例では、主走査の速度を遅くして、主走査の周期が例えば6m秒になるようにした。その結果、ラインセンサ5の信号出力から前記円周傷を精度良く検出できるようになった。

その理由を第2図を参照して説明する。図において、11は感光体ドラム3に付いた円周傷、12はドラム軸と平行な方向の横線傷を示し、第1図と同符号は第1図のものと同一物を示す。

いま、前記感光体ドラム3の円周長を250mmとすると、感光体ドラム3を5秒で1回転させている状態において、従来方法のように主走査周期を1m秒とすると、この主走査周期の間に感光体ドラム3の表面は副走査方向に約50 μ m移動することになる。

例えば、感光体ドラム3上の主走査の開始点をpとし、1主走査の終了点をq1とすると、副走査方向に計ったpq1の長さは約50 μ mとなる。

これに対して、本実施例では、主走査の周期を約6m秒にしている。

主走査の周期を約6m秒にすると、この主走査

周期の間に感光体ドラム3の表面は副走査方向に約300 μ m移動することになる。すなわち、感光体ドラム3上の主走査の開始点をpとし、1主走査の終了点をq2とすると、副走査方向に測ったpq2の長さは約300 μ mとなる。

したがって、本実施例によれば、1回の主走査で、副走査方向300 μ m分の傷による散乱光信号を受光し、これを蓄積できるようになる。

ここで、ラインセンサ5の画素列5aが受光する信号に着目すると、第n+1番目の画素は円周傷11を視野とし、第n+3、n+4番目の画素は横線傷12を視野とする。本実施例のように、主走査周期を遅くすると、前記のように副走査方向の移動距離が長くなるので、主走査周期毎に前記第n+1番目の画素には円周傷11からの散乱光が連続して入射し蓄積されるのに対して、第n+3、n+4番目の画素には、横線傷12からの散乱光は連続しては入射しない。したがって、円周傷11からの散乱光が前記第n+1番目の画素に入射して蓄積される量は、横線傷12からの

散乱光が前記第 $n+3$ 、 $n+4$ 番目の画素に入射して蓄積される量に比べ、相対的に大きくなる。

したがって、ラインセンサ 5 から出力される円周傷 11 に対する信号出力は横線傷 12 に対する信号出力より相対的に大きくなり、強調されることになる。

第 3 図に本実施例による表面傷検査方法を採用した感光体ドラムの傷検査方法のフローチャートを示す。

ステップ S 1 では、感光体ドラムの 1 回転の回転速度を 5 秒に設定し、かつ主走査周期を 1 m 秒とする。ステップ S 2 では、前記ラインセンサで主走査周期を 1 m 秒で感光体ドラム面からの散乱光を検出することにより、横線傷、点傷等の検出をする。ステップ S 3 で感光体ドラムが 1 回転したかどうかの判断をする。ステップ S 3 が肯定になると、感光体ドラムの全面について横線傷、点傷等の検査をしたことになるので、次のステップに進む。

ステップ S 4 では、前記主走査周期を 6 m 秒に

してもよい。

次に、本発明の第 2 実施例を第 4 図を参照して説明する。第 4 図は該実施例のブロック図を示す。

図において、5 はラインセンサ、15 はラインセンサ 5 の出力を入力とするハイパスフィルタ、16 は閾値、17 は比較器、18 は比較器 17 の出力を表示する表示器である。本実施例では、円周傷の幅が最大で、0.3 mm 程度であることから、300 KHz 程度のハイパスフィルタを用いた。

前記ラインセンサ 5 からは、第 3 図の方法で受光した散乱光の出力信号が出力される。この出力信号の波形は、第 5 図の c のようになる。c1 は横線傷、c2 は円周傷の信号出力を示す。

第 3 図の方法で受光した散乱光の出力信号を用いて傷判定をする方法は、従来のように光量分布むらを考慮した閾値 d を用いて前記出力信号を 2 値化する方法でもよいが、本実施例ではより確実に光量分布むらの影響を受けずに円周傷を抽出するために、ラインセンサ 5 の出力信号をハイパスフィルタ 15 に入力するようにした。

設定する。そして、感光体ドラムを前記と同じ速度で回転する。ステップ S 5 では、前記円周傷 11 の検出をする。ステップ S 6 では、感光体ドラムが 1/3 回転したかどうかの判断をし、この判断が肯定になると、一連の傷検査処理を終了する。

このフローチャートでは、感光体ドラムを 1/3 回転させるだけで円周傷 11 の検出を終了したが、通常円周傷は感光体ドラムの全周に渡って付いているので、1/3 回転の検査で十分である。これにより、傷判定の検査時間を短縮することができる。なお、フローチャート中の具体的な時間は一例を示すものであって、本発明はこれに限定されるものではない。

前記の実施例では、主走査周期を長くしているが、主走査周期を長くすると同時に副走査速度を早くしても良い。このようにすると、円周傷がさらに相対的に強調され、かつ検査時間の短縮を図ることができる。また、主走査周期は一定（例えば、1 m 秒）で、副走査周期のみを変えるように

ハイパスフィルタ 15 の出力信号波形は第 5 図の a に示すように傷の部分が抽出された信号になる。そこで、閾値 16 を同図の b のような一定値の大きさにして、信号 a と閾値 b とを比較器 17 で比較する。そして、その出力を表示器 18 に表示する。

本実施例によれば、ラインセンサ 5 の出力信号をハイパスフィルタ 15 に通すようにしているので、傷の幅の情報は失われる。しかし、円周傷は、傷の面積で判定せずに、円周方向に連続して存在するか否かで判定できるので、円周傷の検出精度を上げることができる。

次に、本発明の第 3 実施例を第 6 図を参照して説明する。図において、20 は受光器を示し、第 1 図と同符号は第 1 図のものと同一物を示す。

本実施例では、投光器 1 から発射されたスリット光 2 の焦点 2a を、感光体ドラム 3 の表面から約 5 mm 離れた位置に結ばせるようにする。また、感光体ドラム 3 の表面上のスリット光照射部 21 の正反射方向 22 とははずれた位置であって、前

記スリット光照射部 21 の周辺部に光軸 23 が来るように、受光器 20 を配置する。

本実施例は、発明者の実験により理由は定かでないが、受光器 20 のラインセンサに円周傷の散乱光が良好に入射し、円周傷の検出精度が良好になることがわかった。

本実施例の装置を実現するには、従来の表面傷を検出する光学装置の配置から、投光器 1 と受光器 20 を若干移動すればよく、簡単に実現できる。

また、この実施例と前記第 1 実施例とを組み合わせると、より精度良く、円周傷の検出を行うことができる。

本発明による円周傷の検出方法は、感光体ドラムに限定されず、フューザロール、プレッシャロール等の円筒体金属ロールの円周傷の検出にも用いることができる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ラインセンサから出力される円周傷情報は、その他の傷情報に比べ、相対的に強調されるから、

円周傷を精度良く検出することができる。

この結果、被検査体の良品、不良品の判別の精度を向上させることができる。

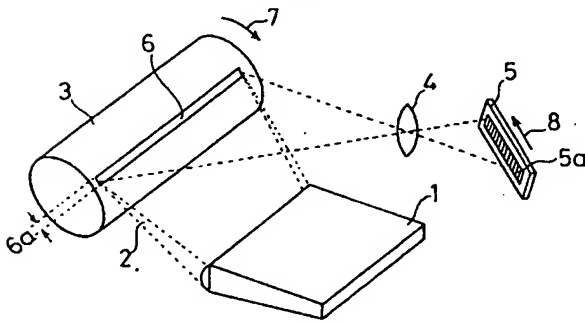
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の概略斜視図、第 2 図はその要部の拡大図、第 3 図はこの実施例の動作を説明するためのフローチャート、第 4 図は本発明の第 2 実施例のブロック図、第 5 図はその要部の信号の波形図、第 6 図は本発明の第 3 実施例の概略図、第 7 図は従来装置の概略図、第 8 図は傷による散乱光の進行方向の説明図である。

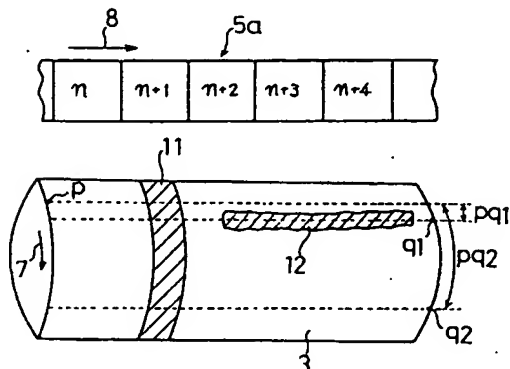
1…投光器、3…感光体ドラム、5…ラインセンサ、11…円周傷、12…横線傷、15…ハイパスフィルタ、20…受光器。

代理人 弁理士 平木道人 外 1 名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

